

Attorney Docket No. 392.1838

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Masatoyo SOGABE, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: November 14, 2003

Examiner:

For: ELECTRIC MOTOR

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2002-335148 and 2003-271719

Filed: November 19, 2002 and July 8, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: November 14, 2003

By: \_\_\_\_\_

H. J. Staas  
Registration No. 22,010

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日      2002年11月19日  
Date of Application:

出願番号      特願2002-335148  
Application Number:

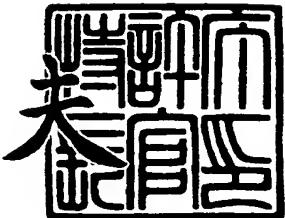
[ST. 10/C] :      [JP2002-335148]

出願人      ファナック株式会社  
Applicant(s):

2003年10月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 21517P

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02K 1/16

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファ  
ナック株式会社 内

【氏名】 曽我部 正豊

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファ  
ナック株式会社 内

【氏名】 玉井 孝幸

【特許出願人】

【識別番号】 390008235

【氏名又は名称】 フアナック株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082304

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹本 松司

【電話番号】 03-3502-2578

【選任した代理人】

【識別番号】 100088351

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉山 秀雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100093425

【弁理士】

【氏名又は名称】 湯田 浩一

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100102495

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 魚住 高博

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015473

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9306857

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ステータコアのスロットに突起を有する電機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ステータコアの歯と歯の間に形成されるスロット部に、歯に巻回される隣接するコイルとそれぞれ接する突起部を設けたことを特徴とするステータコアのスロットに突起を有する電機。

【請求項 2】 前記突起部は隣接するコイルの隙間を埋める形状である請求項 1 に記載のステータコアのスロットに突起を有する電機。

【請求項 3】 前記電機は円筒型のステータコアをもつ電動機又は直線型のステータコアをもつ電動機である請求項 1 又は請求項 2 に記載のステータコアのスロットに突起を有する電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電動機や発電機等の電機に関するものである。特に、電機のステータコアに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

電動機のステータコアは、等間隔に設けられた歯と、歯と歯の間隔でスロット部で構成され、該スロット部を通り各歯にはコイルが巻回されている。図 6 は、電動機をロータ軸と直交する方向に切断した断面説明図である。ステータコア 1 には放射状に等間隔に歯 2 が設けられ、該歯 2 と歯 2 の間がスロット部 3 として形成されている。各歯 2 にはコイル 4 が巻回されている。又、ステータコア 1 の外周には、空冷、液冷等の熱媒体を通す孔等の冷却機構 5 を備える。なお、符号 6 はロータであり、符号 7 はロータ軸のシャフトである。

【0003】

電動機が駆動されるときにはコイル 4 に電流が流される。コイル 4 はその銅損により発熱する。このコイル 4 から発生した熱は、歯 2、ステータコア 1 を伝導しステータの外周に設けられた冷却機構 5 で除去され、電動機を冷却するものと

なっている。

#### 【0004】

隣接するコイル4間には隙間があり、この隙間に存在する空気によって熱絶縁状態となっている。そのため、コイル4から発生した熱が直接伝導可能な部分は歯2のみとなっている。そのため、熱伝導をよくするために、高熱伝導樹脂によりこのコイル4間の隙間をモールドすることによって、熱伝導を改善し、かつ、コイル4の振動を抑える方法が採用されている。

#### 【0005】

又、このコイルから発生した熱を効率よくステータコアに伝導する方法として、ステータコアの内面、すなわち、スロット部の底面を歯の側面と垂直に形成し、コイルが巻回され収納されているボビンを歯に挿入し、このボビンと歯の側面及びスロット部の底面が密着するように構成することによって、コイルからステータコアへの熱伝導率を向上したものも知られている。さらに、スロット部にステータコアと該ステータコアの両端に設けたブラケットとを固定するためのボルトを通すためのガイド孔を有する突起を設け、電動機を小型化したものも知られている（特許文献1参照）。

#### 【0006】

##### 【特許文献1】

特開平9-312943号公報（段落「0006」、「0007」及び図3参照）

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ステータコアの歯に巻回されたコイルから発生した熱は、主に歯を介してステータコアに伝導され、冷却機構によって除去され、電動機等の電機は冷却される。この電動機等の電機の冷却効率をよくするには、コイルで発生した熱を効率よく、ステータコア、及び冷却機構に伝導する必要がある。しかし、上述したようにコイルはその巻回の中心部である歯に主に接触するだけで、コイルの外周部は空気層に覆われ熱絶縁状態となっており、コイルの外周部がステータコアにつながる部材に接するものはない。主に歯を介してしか熱はステータコアに伝導され

ず熱伝導効率は悪い。又、コイルは歯に巻回されてその中心部のみがステータコアで支えられている構造であるため、コイルへの通電時においてコイルに電気的振動が発生する。この振動は含浸処理等によってある程度抑えられているが依然として振動は残る。

### 【0008】

これを改善するために高熱伝導樹脂により、コイル間をモールドすることによって熱伝導性を改善し、かつコイルの振動をも抑えるようにしても、この性能はモールドに使用する樹脂の特性に依存する。

そこで、本発明の目的は、コイルからの熱の伝導性をよく、かつ、コイルの振動発生をも抑制することのできるステータ構造を備えた電機を提供することにある。

### 【0009】

#### 【課題を解決するための手段】

本発明は、電動機や発電機等の電機において、ステータコアの歯と歯の間に形成されるスロット部に、歯に巻回される隣接するコイルとそれぞれ接する突起部を設けることにより、熱伝導をよくし、振動発生を抑制した。又、前記突起部は隣接するコイルの隙間を埋める形状とした。特に、前記電機は円筒型のステータコアをもつ電動機又は直線型のステータコアをもつ電動機である。

### 【0010】

#### 【発明の実施の形態】

図1は、本発明の一実施形態の電動機における円筒型ステータコア1の説明図である。又、図2は、ステータコア1の歯2にコイル4が巻回されている状態を示した一部拡大図である。円筒型ステータコア1の内周には放射状に等間隔に歯2が設けられ、隣り合う歯2の間隔でスロット部3を形成している。さらに、このスロット部3には、スロット部3の底面から突出する突起8が設けられている。そして、図2に示すように、コイル4が各歯2に巻回され、この巻回されたコイル4の外周面は突起8と密接するように構成されている。すなわち、突起8は突出先端の幅が突起8の基部よりも小さくなるように形成され、突起8と歯2の対向する面は概略平行になるように形成されている。その結果、歯2に巻回され

たコイルの外周面は突起8の面と全体的に接触することになり、突起8は隣り合う歯2に巻回されたコイル4とコイル4の隙間を埋め、コイル4とステータコア1を一体化するような状態を形成する。

#### 【0011】

コイル4から発生した熱は、歯2及び突起8を介してステータコア1に効率よく伝導され、ステータ外周部に設けた冷却機構によって除去されることになる。又、コイル4は歯2と突起8によって、両側が固定されることになるから、通電によって発生する電気的振動は抑えられることになる。

#### 【0012】

図3は、このステータコアを用いた一実施形態の電動機を、ロータ軸と直交する方向に切断した断面説明図である。図6に示した従来例と異なる点は、スロット部には殆ど隙間はなく、隣り合うコイル4間の隙間には、突起8が進入しこの隙間を埋め、コイル4と突起8は密接するように構成されている点であり、他は図6に示す従来例と同一である。

#### 【0013】

コイル4は、その巻回の中心部で歯2と接触し、外周部では突起8の面と密着することにより、コイル4とステータコア1の接触面積が約2倍以上となり格段に増大し、コイル4からステータコア1への熱伝導は大幅に増大するものである。このステータコア1に伝導された熱はステータ外周部に設けられた冷却機構5によって除去されることになり、効率よく電動機は冷却されることになる。

#### 【0014】

又、ステータコア1の内周部において、コイル4間の隙間が突起8で埋め尽くされ、隙間がないことから、コイルは振動発生の余地がなく、電気的振動によるコイルの振動を確実に抑制することができる。

さらに、従来例と同様に、高熱伝導樹脂によってスロット部の隙間をモールドすることによって、さらに熱伝導をよくし、かつ振動抑制効果を向上させるようにもよい。

#### 【0015】

上述した実施形態は、回転電動機の例である。本発明は、リニアモータにも適

用できるものであり、このリニアモータに適用する直線型ステータコアの例を図4、図5に示す。図4は、本発明の一実施形態としてのリニアモータに適用する直線型ステータコア11の説明図で、図5は、このステータコア11の歯12にコイル14を巻回したときの説明図である。

#### 【0016】

ステータコア11には等間隔に歯12が設けられ、各歯12間に設けられたスロット部13には、突起18が設けられている。この突起18と歯2の対向面はほぼ平行に形成されている。各歯12にコイル14を巻回したとき、図5に示すように、巻回したコイル14の外周面が突起の面と密接するようにこの突起18の幅が形成されている。

#### 【0017】

この直線型ステータコア11においても、歯12に巻回されたコイル14は、その巻回中心部で歯12と密接し、外周部で突起18と密接することになるから、突起12がない従来のリニアモータのステータコアと比較して、コイル14がステータコア11に接する面積が2倍以上となり、その分熱伝導がよくなり、コイル4から発生する熱を効率よくステータコア11に伝導し、図示しない冷却機構によりこの熱を除去することができ、効率的なリニアモータの冷却ができる。又、図5に示すように、コイル14は歯12と突起18で挟まれ、一体的となっていることから、コイル14に電流を流し、モータを駆動したときの電気的振動によるコイルの振動を抑制することができる。

又、このリニアモータを形成するステータコア11においても、スロット部13に生じる間隙を高熱伝導樹脂でモールドするようにして、熱伝導の効率をさらに向上させ、振動の抑制もさらに向上させることも、回転型電動機の例と同様である。

なお、上述した実施形態では、電動機の例を述べたが、発電機に対しても、ステータコアを有する発電機に対しても、本発明は当然適用できるものである。

#### 【0018】

##### 【発明の効果】

本発明は、コイルで発生した熱を効率よくステータコアに伝導し、その熱を除

去できるようにしたから、電動機等の電機の効率よい冷却ができる。又、コイルへの通電によって発生するコイルの振動も抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態の電動機における円筒型ステータコアの説明図である。

。

【図 2】

同第 1 の実施形態においてコイルをステータコアの歯に巻回したときの状態を表す説明図である。

【図 3】

同第 1 の実施形態における電動機の説明図である。

【図 4】

本発明の第 2 の実施形態であるリニアモータに用いる直線型ステータコアの説明図である。

【図 5】

同第 2 の実施形態においてコイルをステータコアの歯に巻回したときの状態を表す説明図である。

【図 6】

従来の電動機の説明図である。

【符号の説明】

1, 11 ステータコア

2, 12 歯

3, 13 スロット部

4, 14 コイル

5 冷却機構

6 ロータ

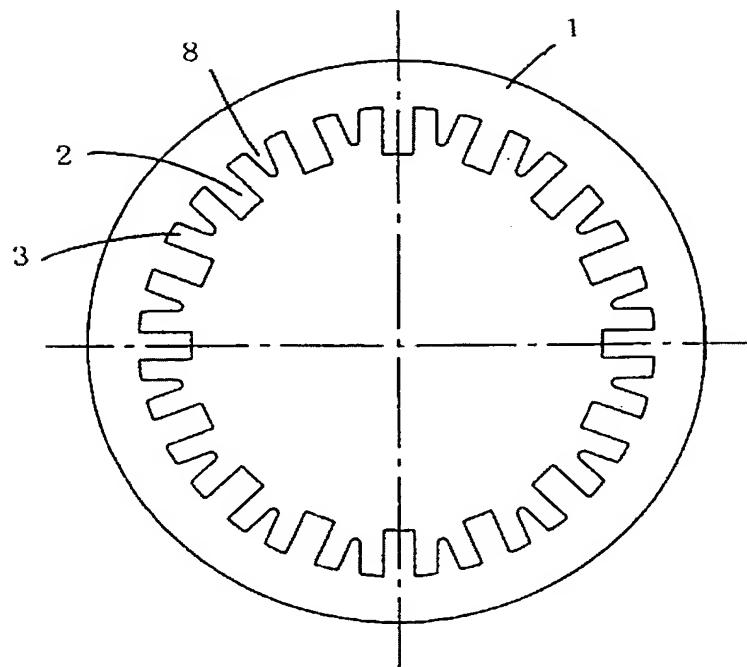
7 シャフト

8, 18 突起

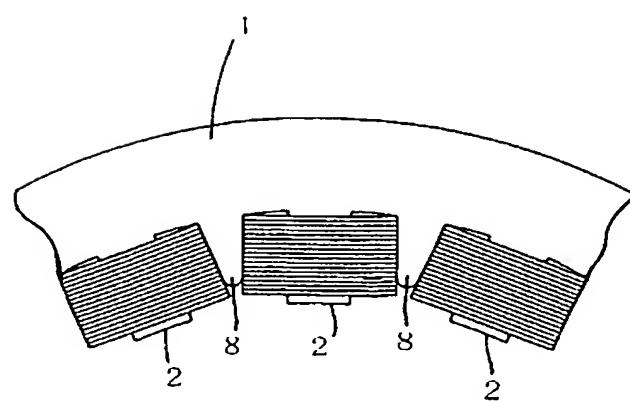
【書類名】

図面

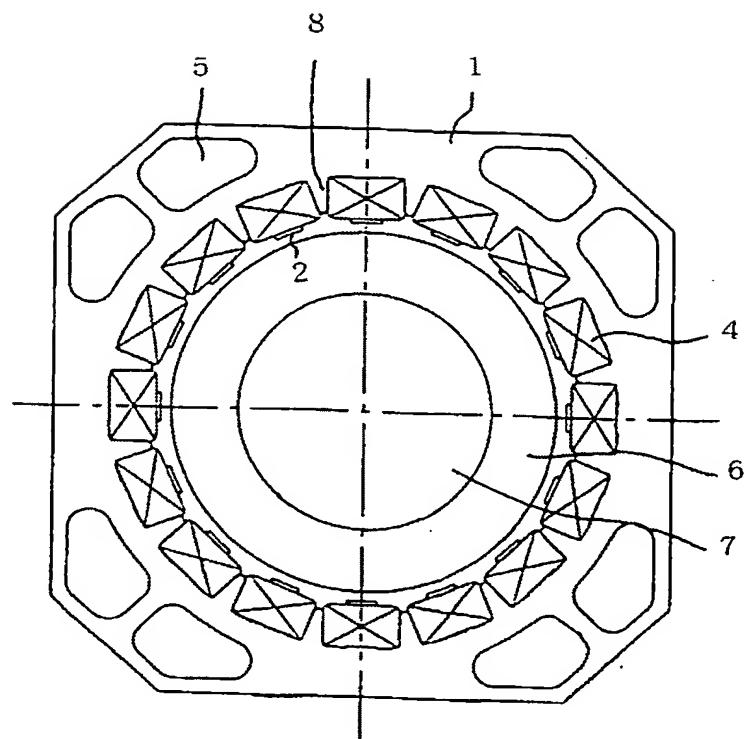
【図1】



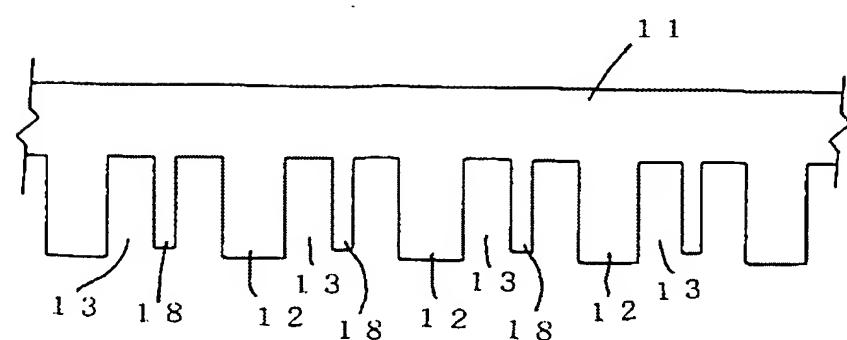
【図2】



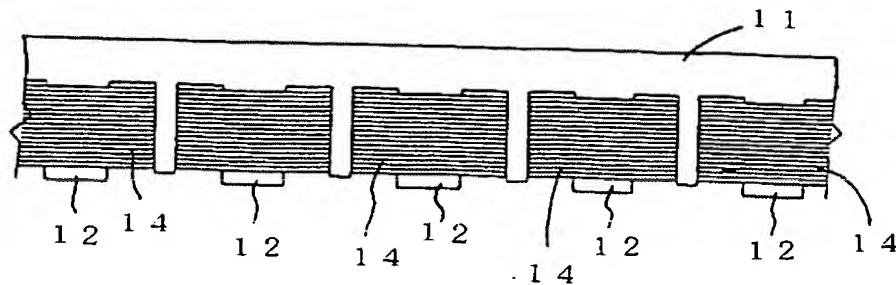
【図3】



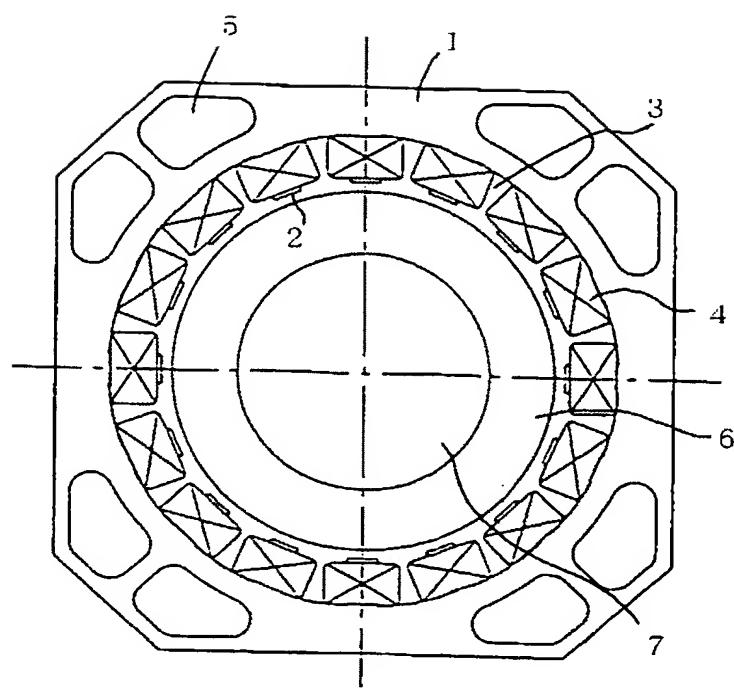
【図4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コイルからの熱の伝導性をよくし、かつ、コイルの振動発生を抑制することのできるステータ構造を備えた電機を提供する。

【解決手段】 ステータコア1の内周には放射状に等間隔に歯2が設けられている。隣り合う歯2の間隔で形成されたスロット部3には、底面から突出する突起8が設けられている。各歯2にコイルが巻回されたときコイルの外周面は突起8の歯2の対向面と密接するように構成されている。コイルは中心部で歯2と接触し外周部の面は突起8と密接することになるから、通電により発生するコイルからの熱はステータコア1への熱伝導性がよくなる。ステータの外周部に設けられた冷却機構でこの熱が除去され、電動機等の電機は冷却される。コイルは、歯2と突起8で挟まれ固定されるから振動発生を防止できる。

【選択図】 図1

## 認定・付加情報

特許出願の番号 特願2002-335148  
受付番号 50201745416  
書類名 特許願  
担当官 第三担当上席 0092  
作成日 平成14年11月20日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】 平成14年11月19日

次頁無

特願2002-335148

出願人履歴情報

識別番号 [390008235]

1. 変更年月日 1990年10月24日

[変更理由] 新規登録

住所 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地  
氏名 ファナック株式会社